

PATENTSCHRIFT 22140

WP 30k / 57 019

Patentart: Deutsches Wirtschaftspatent

Anmeldetag: 22. September 1958

Tag der Ausgabe der Patentschrift: 16. Oktober 1961

Erfinder

zugleich Dipl.-Biologe Wolfgang Preusche, Berlin

Inhaber:

AMT FÜR ERFINDUNGS-
UND PATENTWESEN

Dosierungs- und Pipettiervorrichtung

1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Dosierungs- und Pipettiervorrichtung, bei der der angesaugte Zylinderinhalt in gleichen an der Vorrichtung eingestellten Teilmengen ausgestoßen werden kann oder nach dem Ausstoß über einen Ventilansatz aus einem Vorratsgefäß wieder aufgezogen wird.

Es sind Dosierungsvorrichtungen für Flüssigkeiten bekannt, die vorzugsweise zum dosierten Abfüllen von Ampullen Verwendung finden. Diese Vorrichtungen werden durch einen Motor angetrieben und sind für die automatische Füllung großer Mengen Ampullen im Industriebetrieb gedacht. Dabei werden die Ampullen auf einem Transportband oder von einer rotierenden Scheibe zur Füllstelle hin und auch wieder abgeführt. Die Transporteinrichtungen sind über einen Mechanismus, Nockenwelle od. dgl. mit der Füllvorrichtung verbunden, die in den meisten Fällen keine variable Dosierung nach Wahl zuläßt. Diese Abfüllvorrichtungen sind stationäre Anlagen, die für den medizinischen Laboratoriumsbetrieb ungeeignet sind, da hier vorwiegend mit Reagenzgläsern verschiedener Größe gearbeitet wird. Außerdem ist eine stationäre Anlage, die durch eine Kraftmaschine angetrieben wird, für den Laboratoriumsbetrieb unrentabel, da es sich beim Abfüllen in Reagenzgläser, Ampullen oder andere Gefäße immer nur um relativ kleine Serien handeln wird.

Weiterhin sind Dosierungsvorrichtungen bekannt, die vorwiegend als Injektionsspritzen Verwendung finden. Bei diesen Spritzen greift eine Schaltklinke, die an einem Betätigungshebel beweglich befestigt ist, in eine gezahnte Kolbenstange ein. Die Teilvorschübe

2

des Kolbens werden durch eine auf vier verschiedene Teilmengen einstellbare Muffe, die verschiebbar auf einer Führungshülse für die Kolbenstange sitzt, begrenzt. Diese Muffe dient, je nach ihrer Stellung, entweder als Anschlag für den Kolbenvorschub oder sie hebt die Schaltklinke aus der Zahnung der Kolbenstange heraus, so daß die Kolbenstange mit Kolben zur Füllung des Zylinders von Hand zurückgezogen werden kann. Der Betätigungshebel ist bei diesem System als Zangengriff ausgebildet, der nach dem Zusammendrücken durch eine Druckfeder in seine Ausgangsstellung zurückspringt.

Bei einer anderen bekannten Ausführung derartiger Injektionsspritzen ist der Betätigungsmechanismus in einem Griff, der die Form eines Pistolenkolbens hat, untergebracht. Der Vorschub des Kolbens in Teilstrecken wird bei diesen Spritzen durch ein System von Zahnrädern, von denen eins ebenfalls in die gezahnte Kolbenstange eingreift, erzielt.

Weiterhin sind Spritzen bekannt, bei denen die Kolbenstange mit Gewinde versehen ist, auf dem eine Stellmutter geführt wird, mit der eine genaue Dosierung eingestellt werden kann. Der Kolben wird bei diesen Spritzen durch Federdruck nur auf die eingestellte Teilstrecke des Kolbenhubes zurückgeführt, dabei wird gleichzeitig über ein Ventil die nächste Applikationsdosis aus einem Vorratsgefäß angesaugt. Bei den zuerst beschriebenen Spritzen kann das Injektionsgut nur von Hand aufgezogen und in sukzessiven Teilvorschüben des Kolbens ausgestoßen werden. Bei der zuletzt beschriebenen Spritze wird dagegen die Flüssigkeit unmittelbar vor der Applika-

3

tion in der eingestellten Dosis aus einem Vorratsgefäß automatisch in den Spritzenzylinder gesaugt. Bei allen diesen Spritzen lassen sich die Spritzenkörper nicht als geschlossenes System von dem mechanischen Teil trennen. Während der Sterilisation muß der Kolben aus der Spritze entfernt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, bei der das Prinzip des sukzessiven Kolbenvorschubs mit dem Pumpenprinzip in einem halbautomatischen Gerät vereinigt sind, der Spritzenkörper als geschlossenes System vom mechanischen Teil der Vorrichtung getrennt und gegen andere Spritzenkörper mit anderem Volumen ausgetauscht werden kann. Die Spritzenkörper sollen ferner komplett mit Kolben sterilisierbar sein, um ein nachträgliches Zusammensetzen der sterilen Teile zu vermeiden.

Bei der erfindungsgemäßen Dosierungs- und Pipettiervorrichtung wird die gestellte Aufgabe in folgender Weise gelöst:

Durch eine Steuereinrichtung wird ein über einen in einer Transporthülse untergebrachten Transportmechanismus bewegter Kolben wahlweise in einstellbaren Teilvorschüben durch den gesamten Hohlraum eines Spritzenzylinders geführt oder der Kolbenrücklauf, ebenfalls einstellbar, begrenzt. Weiterhin läßt sich der Spritzenkörper mit Kolbenstange und Kolben als geschlossenes System vom Federhaus des mechanischen Teiles trennen, so daß mühelos Spritzenkörper mit verschieden großem Volumen angesetzt werden können. Die Spritzenkörper sind mit einer Sterilisationskammer ausgestattet, in die der Kolben während der Heißluft- bzw. Dampfeinwirkung zurückgezogen wird.

Durch diese Konstruktion können alle Aufgaben, die bisher den für die verschiedenen speziellen Zwecke vorgeschlagenen und vorstehend beschriebenen halbautomatischen Spritzen vorbehalten waren, erfüllt werden. Es wird somit den medizinischen Laboratorien eine Vorrichtung zur Verfügung gestellt, mit der ohne großen technischen und räumlichen Aufwand, durch handliche Bedienung, gefahrlos Toxine und infektiöse Lösungen in genau dosierten Mengen nach Wahl und in beliebig großen Serien unter sterilen Kautelen sowohl aus Ampullen oder anderen kleinen Gefäßen als auch aus größeren Vorratsflaschen abgefüllt werden können. Außerdem eignet sich das Gerät zum Pipettieren, zum Beispiel beim Ansetzen von Verdünnungsreihen, wie sie u. a. bei Neutralisationstesten in der Virologie Verwendung finden. Auch dabei ist eine genaue und gleichbleibende Dosierung gewährleistet.

Durch die Trennung des Spritzenkörpers vom Federhaus als geschlossenes System ist nur eine Reinigung und Sterilisation des gebrauchten Spritzenkörpers und nicht der ganzen Vorrichtung erforderlich. Bei Verwendung entsprechend kleiner Spritzenkörper ist es möglich, kleine Dosen von 0,05 ml bei relativ großem Kolbenvorschub und damit engen Fehlergrenzen

4

abzufüllen bzw. zu pipettieren. Unabhängig von ihrem Volumen können die Spritzenkörper zur Dosierung des Abfüllgutes bei sukzessiven Teilvorschüben des Kolbens oder zum Abfüllen mit automatischer Ansaugung der eingestellten Dosis aus einem Vorratsgefäß eingesetzt werden.

In der erfindungsgemäßen Ausführung werden die Spritzenkörper komplett zusammengesetzt mit Kolben sterilisiert. Es ist nur erforderlich, den Kolben in die Zylinderandruckhülse bzw. in die dafür vorgesehene Sterilisationskammer zurückzuziehen und in dieser Stellung zu verriegeln. Dadurch wird eine Verunreinigung des Hohlraumes oder des Kolbens durch Luftkeime und eine versehentliche Berührung mit der Hand beim Zusammensetzen nach dem Sterilisieren vermieden.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht der Dosierungs- und Pipettiervorrichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt der Vorrichtung,

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung die Stellung der Sperrhülse bei aus der Schubstange herausgehobenen Klinken,

Fig. 4 in vergrößerter Darstellung die Stellung der Sperrhülse bei Verriegelung der Klinken in der Schubstange,

Fig. 5 einen Querschnitt durch die Transporthülse in Höhe der Klinken nach Fig. 3,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die Transporthülse in Höhe der Klinken nach Fig. 4,

Fig. 7 eine Ansicht des Konusansatzes,

Fig. 8 einen Längsschnitt durch den Ventilansatz,

Fig. 9 einen Längsschnitt durch einen Spritzenkörper mit großem Volumen,

Fig. 10 einen Längsschnitt durch einen Spritzenkörper mit kleinem Volumen,

Fig. 11 den hinteren Abschlußboden einer Zylinderhülse mit Kolbenstange in Arbeitsstellung,

Fig. 12 den hinteren Abschlußboden nach Fig. 11 mit Kolbenstange in der Stellung während der Sterilisation.

Durch manuellen Druck auf eine Transporthülse 1

wird von zwei Klinken 26, die am vorderen Ende der

Transporthülse 1 beweglich befestigt sind und durch

je eine Feder 25 in die Zahnung einer Schubstange

23 gedrückt werden (Fig. 2), die Schubstange 23 und

eine mit ihr durch ein Gewinde 23a verbundene Kol-

benstange 27 mit Kolben 12 nach vorn geschoben. Da-

bei spannt ein fest mit der Transporthülse 1 verbun-

dener Ring 24 eine Druckfeder 34 im Federhaus 9.

Der Vorschub wird durch einen an der Transport-

hülse 1 verstellbaren Anschlag begrenzt. Dieser An-

schlag besteht aus einem der Gesamtlänge des Kol-

benweges entsprechend langem, in axialer Rich-

tung in der Transporthülse 1 verlaufenden Längs-

schlitz 2, von dem in gleichen Abständen Seitens-

schlitze 3 ausgehen (Fig. 1). In dem Längsschlitz 2

läuft ein Anschlagknopf 4, der an einem verschieb-

und drehbaren Ring 4a (Fig. 2) befestigt ist. Die ge-

5

wünschte Abfülldosis wird eingestellt, in dem der Anschlagknopf 4 in den der Dosis entsprechenden Seitenschlitz 3 eingeschoben wird. Der Anschlagknopf 4 schlägt nach erfolgtem Vorschub der Transporthülse 1 auf den hinteren Rand eines Führungsringes 6 auf und verhindert so einen weiteren Vorschub. Wird nach einem erfolgten Vorschub der manuelle Druck auf die Transporthülse 1 aufgehoben, so springt diese durch Entspannen einer Druckfeder 34 in ihre Ausgangsstellung zurück, ohne dabei die Schubstange 23 mit Kolbenstange 27 und Kolben 12 mitzunehmen, da die Klinken 26 rückläufig über die Verzahnung der Schubstange 23 hinweggleiten. Auf diese Weise wird der Kolben 12 durch wiederholten manuellen Druck auf die Transporthülse 1 in Teilver-schüben so lange transportiert, bis er seinen vordersten Stand im Zylinder 13 erreicht hat. Um den Kolben 12 wieder zurückzuholen und den Zylinder 13 mit neuem Abfüllgut zu füllen, wird eine Steuerhülse 17 betätigt. Diese Steuerhülse 17 wird von zwei fest mit ihr verbundenen Ringen 18 und 18a konzentrisch in der Transporthülse 1 geführt. Die Bedienung der Steuerhülse 17 erfolgt mittels eines Arretierknopfes 15, der in Richtung seiner Längsachse beweglich in einer Bohrung durch den Ring 18 und die Steuerhülse 17 sitzt. Durch eine Druckfeder 10 wird der Arretierknopf 15 bis zum Anschlag der Gegenmutter 20 an die Innenwand der Steuerhülse 17 aus dieser herausgedrückt (Fig. 2) und ist durch den im rechten Winkel verlaufenden Steuerschlitz 16 (Fig. 3) in der Transporthülse 1 der Bedienung zugänglich. Im vorderen Ende der Steuerhülse 17 befinden sich zwei sich gegenüberliegende Ausschnitte 36 (Fig. 5), in denen die Klinken 26 mit ihren über die Eingriffsschneiden hinaus verlängerten Schenkeln liegen (Fig. 4 und 6).

Der Führungsring 6 ist mit einem Schlitz versehen, der parallel zur Vorder- und Hinterkante des Führungsringes 6 verläuft und dessen Länge mindestens gleich der Länge der Seitenschlitze 3 einschließlich der Breite des Längsschlitzes 2 in der Transporthülse 1 ist. Außerdem ist in dem Führungsring 6 eine senkrechte Aussparung 5 vorgesehen (Fig. 1), die etwas breiter als der Anschlagknopf 4 ist und deren Tiefe die Höhe des aus der Transporthülse 1 herausragenden Teiles des Anschlagknopfes 4 um ein Geringes übersteigt. Dieser Führungsring 6 ist drehbar in einer Abschlußkappe des Federhauses 9 gelagert und wird durch eine Stiftschraube 35, die in den Schlitz des Führungsringes 6 eingreift, gehalten. Die Federhauskappe 8 ist fest mit dem Federhaus 9 verschraubt und hat ebenfalls eine Aussparung 7 in ihrem das Innere des Federhauses 9 abschließenden Rande. Diese Aussparung 7 liegt genau in der Verlängerung der hintereinanderliegenden Seitenschlitze 3 der Transporthülse 1. Die Abmessungen der Aussparung 7 sind gleich denen der Aussparung 5 im Führungsring 6.

Soll der Kolben 12 aus seiner vordersten Stellung zurückgeholt werden, wird die Steuerhülse 17 be-

6

tätigt. Durch seitliche Verschiebung des Arretierknopfes 15 in dem Steuerschlitz 16 (Fig. 3) schieben sich die die Ausschnitte 36 begrenzenden abgeschrägten Steuerhülsenwände 37 (Fig. 5) zwischen die seitlich abgeschrägten verlängerten Klinkenschenkel 38 und die Schubstange 23 (Fig. 3). Dadurch werden die Klinken 26 aus der Verzahnung der Schubstange 23 herausgedrückt. Der Führungsring 6 wird bis zum Anschlag der Stiftschraube 35 gedreht, so daß die Aussparung 5 des Führungsringes 6 mit der Aussparung 7 der Federhauskappe 8 zur Deckung kommt. Jetzt kann, ohne daß der Anschlagknopf 4 verstellt wird, die Transporthülse 1 ganz in das Federhaus 9 hineingedrückt werden. In dieser Stellung der Transporthülse 1 muß der Arretierknopf 15 wieder zurückgeführt und nach vorn geschoben werden. Beim Zurückführen des Arretierknopfes 15 greifen die Klinken 26 durch Druck der Federn 25 wieder in die Verzahnung der Schubstange 23 ein und werden beim Nachvorschieben des Arretierknopfes 15 in dieser Stellung verriegelt (Fig. 4). Die Verriegelung geschieht dadurch, daß beim Vorschieben der Steuerhülse 17 die Schenkel der Klinken 26 in die Ausschnitte 36 der Steuerhülse 17 zu liegen kommen und dabei die die Ausschnitte 36 begrenzenden Steuerhülsenwände hinter die verbreiterten Klinkenschneiden 39 greifen (Fig. 6). Wird nach der Verriegelung der manuelle Druck auf die Transporthülse 1 aufgehoben, so zieht die sich entspannende Druckfeder 34 die Schubstange 23 mit Kolbenstange 27 und Kolben 12 mit der Transporthülse 1 zurück. Auf diese Weise wird auch der Spritzenzylinder 13 mit Abfüllgut gefüllt.

Soll der Abfüllgut aus einem Vorratsgefäß entnommen werden, so wird an Stelle eines Konusansatzes 40 (Fig. 7) ein Ventilansatz 41 (Fig. 8) an die vordere Abschlußkappe 14 (Fig. 2) angesetzt. Auf eine Schlaucholive 43 des Ventilansatzes 41 wird ein geeigneter Schlauch gezogen, dessen anderes Ende sich in der Vorratsflüssigkeit befindet. Die Einstellung der Dosierungsvorrichtung auf die gewünschte Abfülldosis geschieht folgendermaßen: Bei frei arbeitenden Transportklinken 26 wird der Kolben 12 durch Einstellen des Anschlagknopfes 4 auf die erforderliche Dosis und Druck auf die Transporthülse 1 in die gewünschte Stellung gebracht. Nach dem Zurückgleiten der Transporthülse 1 in ihre Ausgangsstellung werden die Klinken 26 durch Nachvorschieben des Arretierknopfes 15 über die Steuerhülse 17 verriegelt. Jetzt arbeitet die Abfüllvorrichtung wie eine Pumpe. Nach jedem Vorschub wird der Kolben 12 beim Entspannen der Druckfeder 34 wieder mit zurückgenommen. Dabei saugt er das Abfüllgut aus dem Vorratsgefäß durch ein Einlaßventil 44 im Ventileinsatz 41 in den Spritzenzylinder.

Soll der Spritzenkörper vom Federhaus 9 abgenommen werden, so müssen die Klinken 26 entweder aus der Verzahnung der Schubstange 23 herausgehoben oder frei beweglich sein. Danach kann nach Abschrauben der Zylinderhülse 11 von der Rändel-

mutter 10 der Spritzenkörper 11, 12, 13, 14 abgenommen werden. Dabei wird gleichzeitig die Kolbenstange 27 mit der Schubstange 23 aus dem mechanischen Teil herausgezogen. Die Schubstange 23 trägt an ihrem hinteren Ende eine Spitze 21 und eine Rändelung 22 (Fig. 2). Diese Spitze ermöglicht ein leichtes Wiedereinführen der Schubstange 23 zwischen die Klinken 26. Die Rändelung 22 der Schubstange 23 soll ein bequemes Trennen dieses Teiles von der Kolbenstange 27 durch das Gewinde 23a bei der Reinigung oder beim Auswechseln des Spritzenkörpers gegen einen anderen ermöglichen.

Die Kolbenstange 27 ist an zwei gegenüberliegenden Seiten abgeplattet und dicht hinter dem Kolben 12 mit einer Nut 30 versehen, die in ihrer Breite der Stärke des Zylinderhülsenbodens entspricht. Der Abschlußboden der Zylinderhülse 11 hat eine dem Querschnitt der Kolbenstange 27 entsprechende Bohrung, in der die Kolbenstange gegen Drehung gesichert geführt wird (Fig. 11). Soll der Spritzenkörper mit dem Kolben 12 sterilisiert werden, so wird die Kolbenstange 27 so weit zurückgezogen, daß die Nut 30 in die Bohrung des Abschlußbodens 33 zu liegen kommt. Durch eine Drehung der Kolbenstange 27 um 90° gelangen die Breitseiten der Kolbenstange über den kleineren Durchmesser der Bohrung hinaus auf den Abschlußboden 33 (Fig. 12) und halten den Kolben 12 in der Sterilisationskammer 28 fest.

Patentansprüche:

1. Dosierungs- und Pipettiervorrichtung mit einstellbaren Teilvorschüben des Kolbens, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl für den Vorschub als auch zur einstellbaren Begrenzung des Kolbenrücklaufs im Hubraum eines Spritzenzylinders (13) ein Transportmechanismus (23, 26) und eine Steuerungseinrichtung (15, 16, 17) in einer Transporthülse (1) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spritzenkörper (11, 13, 14, 40 bzw. 41) mit dem Kolben (12) und einer Kolbenstange (27) als geschlossenes System mit einem Federhaus (9) vorzugsweise durch eine Überwurfmutter oder einen Bajonettverschluß verbunden sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Spritzenkörper (11, 13, 14, 40 bzw. 41) mit unterschiedlichem Volumen mit Hilfe eines Verbindungsstückes mit dem Federhaus (9) verbunden sind (Fig. 9 und 10).
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzenkörper (11, 13, 14, 40 bzw. 41) mit einer hinter dem Spritzenzylinder (13) befindlichen Sterilisationskammer (28) für den Kolben (12) ausgestattet sind, in die derselbe während der Sterilisation zurückgezogen und z. B. durch eine Nut (30) in der Kolbenstange (27) im Abschlußboden (33) verriegelt wird.

Fig.1

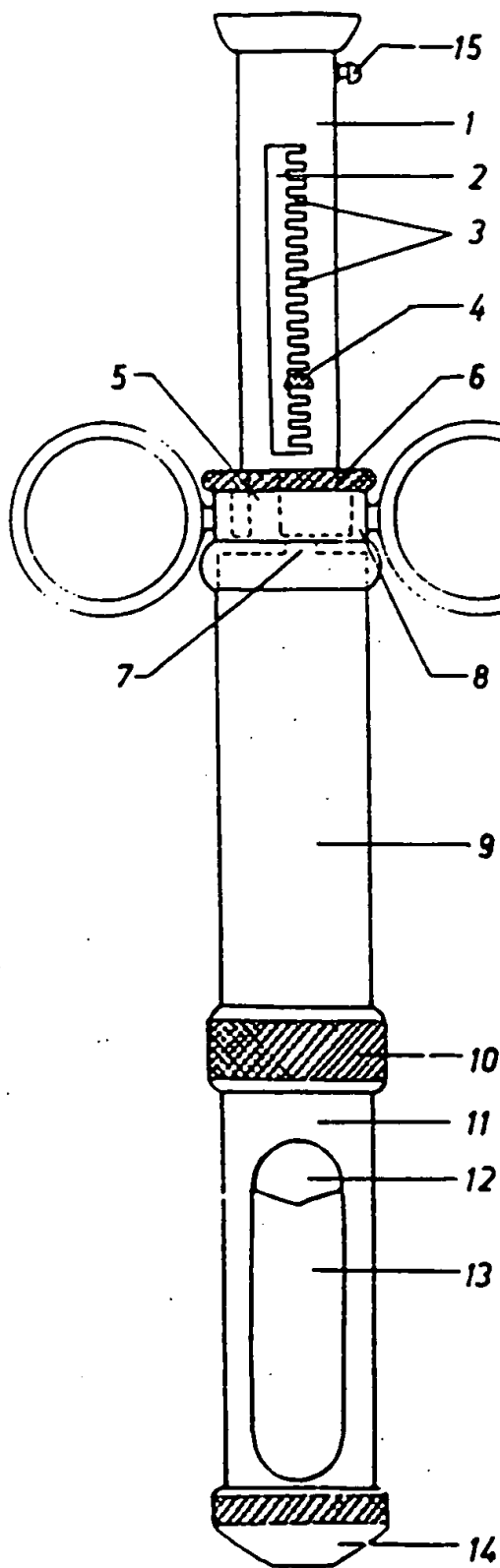


Fig.2

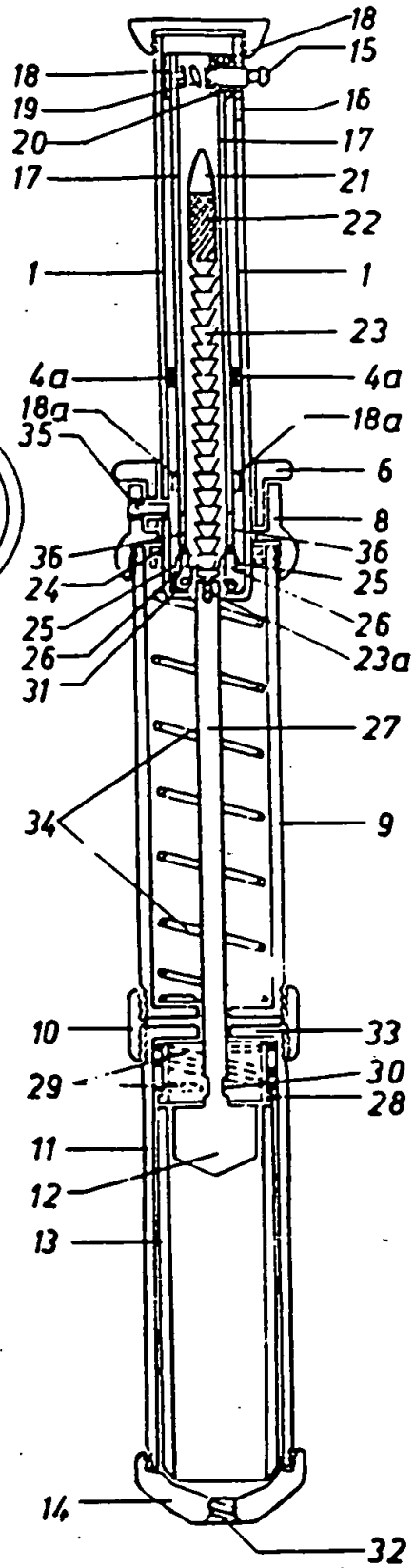


Fig.3

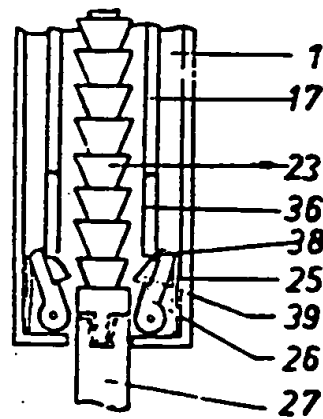
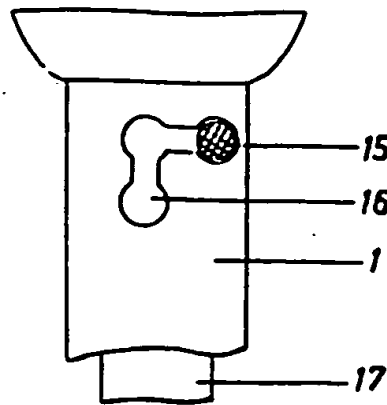


Fig.4

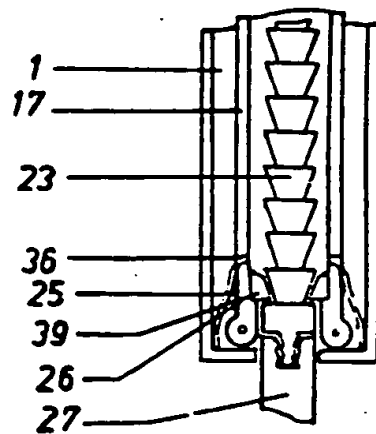
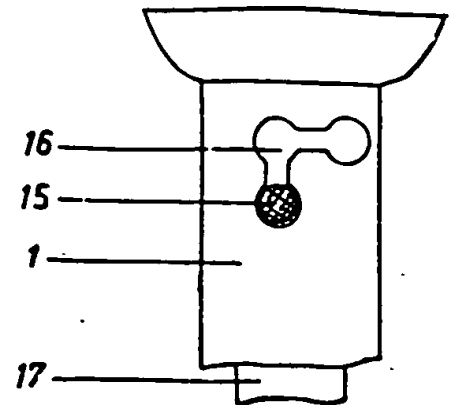


Fig.5

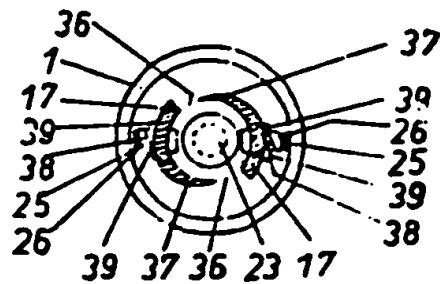


Fig.6

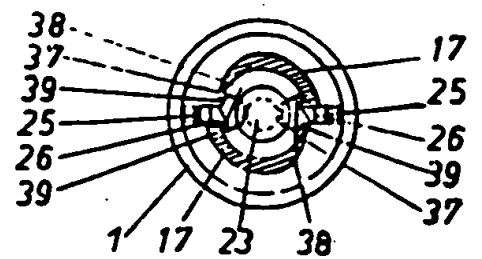


Fig.7

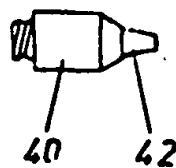


Fig.8

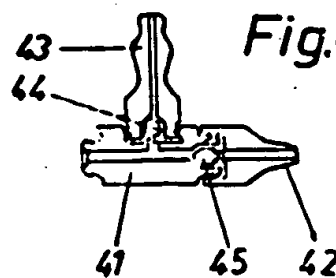


Fig.9

Fig.10

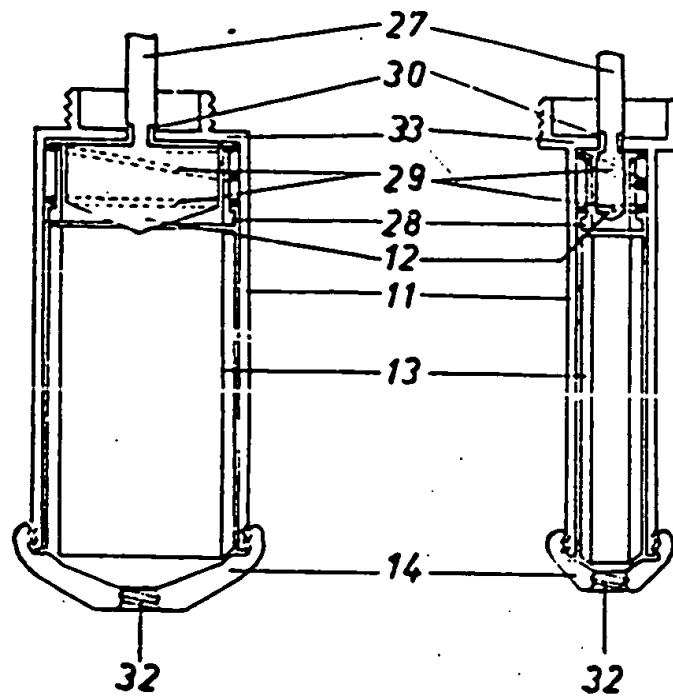


Fig.11

Fig.12

